

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ^{3:} A61F 9/08; A6IN 1/36	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 81/01511 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Juni 1981 (11.06.81)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE80/00179	(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BR, CH (europäisches Patent), DK, FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, LU (europäi- sches Patent), NL (europäisches Patent), NO, RO, SE (europäisches Patent), SU, US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 1980 (01.12.80)	
(31) Prioritätsaktenzeichen: P 29 48 267.5	Veröffentlicht <i>Mit dem internationalen Recherchenbericht</i>
(32) Prioritätsdatum: 30. November 1979 (30.11.79)	
(33) Prioritätsland: DE	
(71) Anmelder; und (72) Erfinder: STOVER, Margot [DE/DE]: Insterburgerstra- ße 26, D-8000 München 81 (DE).	
(74) Anwälte: KIRSCHNER, Klaus-Dieter, et al.; Herzog- Wilhelm-Straße 17, D-8000 München 2 (DE).	

(54) Title: STIMULATION APPARATUS

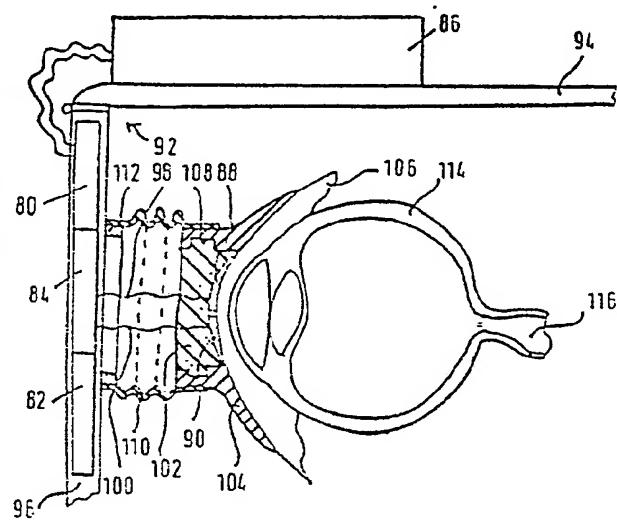
(54) Bezeichnung: STIMULATIONSGERÄT

(57) Abstract

Stimulation apparatus for improving the vision of persons suffering from eye trouble. The apparatus comprises a generator circuit (10, 80) generating alternating or mixed current stimulation signals, after their coupling to optical ducts, correspond in voltage and current substantially to electrical signals which are directed to the visual center by the optical nerve during the vision process in a healthy eye. Connected to said generator circuit, the apparatus comprises a coupling device with two output electrodes (22, 24, 58, 60, 88, 90) allowing to couple the stimulation signals to the optical ducts from the eye. Thereby, the action of the stimulation signals improves the patient vision.

(57) Zusammenfassung

Ein Stimulationsgerät zur Verbesserung des Sehvermögens von Sehbehinderten. Das Gerät hat eine Schaltungseinrichtung (10, 80) zur Erzeugung von elektrischen Wechselstrom- oder Mischstrom-Stimulations-Signalen, die nach Ankopplung an die Sehbahn in Spannung und Strom in etwa den elektrischen Signalen entsprechen, die bei einem gesunden Auge während des Sehprozesses über den Sehnerv an das Sehzentrum geleitet werden, und eine mit der Schaltungseinrichtung verbundene Ankopplungseinrichtung mit zwei Ausgangselektroden (22, 24, 58, 60, 88, 90), mit der die Stimulations-Signale vom Auge her an die Sehbahn ankoppelbar sind. Durch die Einwirkung der Stimulationssignale wird das Sehvermögen des Patienten verbessert.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumania
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Stimulationsgerät

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Stimulationsgerät zur Verbesserung des Sehvermögens von Sehbehinderten.

Das erfindungsgemäße Stimulationsgerät ist in dem Hauptanspruch gekennzeichnet. Das Stimulationsgerät beruht auf dem Prinzip, daß elektrische Stimulationssignale erzeugt werden, die über eine Ankopplungseinrichtung vom Auge her an die Sehbahn angekoppelt werden. Durch die durch das Gerät erzeugten Signale werden in der Sehbahn solche Signale erzeugt, die in Spannung und Strom in etwa den elektrischen Signalen entsprechen, die bei einem gesunden Auge während des Sehprozesses über den Sehnerv an das Sehzentrum geleitet werden. Dadurch wird die Sehbahn stimuliert und, wie praktische Erprobungen des Gerätes gezeigt haben, durch diese Stimulation wird eine Verbesserung des Sehvermögens erreicht. Ströme und Spannungen der beim Sehprozeß über den Sehnerv weitergegebenen Signale sind bekannt, wobei die Spannung bei etwa 0,5 V und der Strom bei 0,0075 mA liegt. Bei der Auslegung des Gerätes muß nur dafür gesorgt werden, daß Signale dieser Größenordnung an den Sehnerv abgegeben werden. Mit anderen Worten muß die elektrische Schaltungseinrichtung so ausgelegt werden, daß das an den Sehnerv angekoppelte Signal nach Abzug der Verluste bei der Übertragung und/oder Ankopplung der Signale von der Schaltungseinrichtung zu der Sehbahn noch die physiologischen Werte hat. Die Ausgangsleistung der Schaltungseinrichtung wird von Patient zu Patient und auch von Anwendungsfall zu Anwendungs-



fall unterschiedlich einzustellen sein. Die Vermittlung der Ausgangsleistungen kann jedoch routinemäßig festgestellt werden.

Das Stimulationsgerät kann bei allen Patienten angewendet werden, deren Sehvermögen beeinträchtigt ist, deren Sehbahn jedoch noch intakt ist. Die Behinderung kann auch darin bestehen, daß die natürliche, optische Einrichtung des Auges operativ durch eine künstliche, optische Einrichtung ersetzt worden ist, beispielsweise bei der sogenannten Strampelli-Operation. Wesentlich ist die Stärkung der Sehbahn und eventuell des Augenhintergrundes durch das Stimulationsgerät.

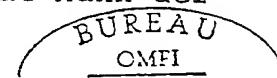
Je nach der Situation des einzelnen Patienten kann das erfundungsgemäße Stimulationsgerät in einer der nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden. Wenn der Patient beispielsweise nur noch einen Augapfel besitzt, der in seinem Sehvermögen geschwächt ist, kann die Ankopplungseinrichtung, mit der die in der Schaltungseinrichtung erzeugten Signale an die Sehbahn angekoppelt werden, in einer Augenprothese in der leeren Augenhöhle untergebracht werden. Die Stimulation, die von dieser Augenhöhle aus auf die Sehbahn ausgeübt wird, ist dann ausreichend, um das Sehvermögen des Patienten mit dem noch vorhandenen Augapfel zu verbessern. Wenn der Patient noch beide Augäpfel besitzt, kann die Ankopplungseinrichtung auf die geschlossenen Augenlider beider Augen oder auf das geschlossene Lid von einem Auge aufgesetzt werden. Die Signale werden dann von den Ausgangselektroden über das Augenlid, den Augapfel und die Augenflüssigkeit an die Sehbahn weitergegeben. Da in diesem Fall das Augenlid und der Augapfel zwischen den Ausgangselektroden und der Sehbahn liegen, ist in diesem Fall ein größerer Übertragungsverlust zu erwarten, so daß die Schaltungseinrichtung eine größere Ausgangsleistung haben sollte, um den o. b. Effekt zu erzielen. Bei Patienten, die beide Augäpfel besitzen, ist es nicht erforderlich, daß die Signale an beiden Augen angekoppelt

werden. Es genügt vielmehr, wenn die Signale nur von einem Auge her angekoppelt werden.

Die Stimulationssignale können Wechselstrom- oder Mischstromsignale sein. Die Signalform kann im Prinzip in weiten Grenzen variiert werden. Die Stimulationssignale können beispielsweise von einem Sägezahngenerator mit nachfolgendem Signalformer erzeugt werden. Bevorzugt ist jedoch die Erzeugung des Signales durch einen Impulsgenerator mit nachfolgendem Impulsformer. Durch Änderung der Impulsfrequenz oder der Signalfrequenz und durch Änderung der Signalform (Höhe und/oder Breite und/oder Flankensteilheit bei den Impulsen) können die Stimulationssignale auf die Bedürfnisse des einzelnen Patienten eingestellt werden. In gewissem Umfang kann diese Einstellung dem Patienten selbst überlassen werden. Er variiert beispielsweise die Impulsfrequenz so lange, bis die an sein Sehzentrum weitergegebenen Signale dort den Eindruck erwecken, als sähe der Patient eine graue bis hellgraue Fläche. Je stärker die Stimulation ist, desto heller ist der Grauton, den der Patient zu sehen glaubt.

Die Ausgangselektroden der Kopplungseinrichtung können direkt mit der elektrischen Schaltungseinrichtung verbunden sein, oder die Übertragung von der Schaltungseinrichtung zu der Ankopplungseinrichtung kann über einen Sender und einen Empfänger erfolgen. Im ersten Fall geht bei der Übertragung weniger Energie verloren, während im letzteren Fall der Vorteil gegeben ist, daß bei Patienten, bei denen die Ankopplungseinrichtung in einer einen Augapfel ersetzenden Augenprothese untergebracht ist, die Augenprothese in der Augenhöhle verbleiben kann, wenn das Stimulationsgerät abgenommen wird.

Bei Patienten, die noch beide Augäpfel haben, ist vorteilhaft, wenn das Stimulationsgerät in ein brillenähnliches Gestell eingebaut ist, wobei die Ausgangselektroden auf einer Platte angeordnet sind, die durch ein federndes Element gegen die geschlossenen Augenlider gedrückt wird. Dieses Gerät kann der



Patient aufsetzen wie eine Brille, die Stimulation durchführen und das Gerät auch leicht wieder abnehmen. Das Stimulationsgerät ist in diesem Fall in einem Stück.

Die Anwendung des Gerätes erfolgt so, daß der Patient das Gerät etwa eine halbe Stunde bis eine Stunde pro Tag anwendet, wobei die durch das Gerät verbesserte Sehkraft in der Regel langsam gesteigert wird und dann bei einem noch optimal zu erzielenden Stand konstant bleibt, so daß der Patient in der Zeit zwischen der Stimulationsanwendung besser sehen kann.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Stimulationsgerätes werden nun anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stimulationsgerätes;
- Fig. 2 das Schaltbild eines in Fig. 1 gezeigten Empfängers;
- Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch einen augenprothesenartigen Körper, in dem der Empfänger untergebracht ist;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf den prothesenartigen Körper von Fig. 3 von unten;
- Fig. 5 ein Schaltbild einer anderen Ausführungsform des Empfängers;
- Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch den augenprothesenartigen Körper mit dem Empfänger von Fig. 5;
- Fig. 7 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stimulationsgerätes;
- Fig. 8 einen schematischen Schnitt durch das Stimulationsgerät und einen Teil des Auges des Patienten.

Gemäß Fig. 1 weist die Schaltungseinrichtung einen Impulsgenerator 10, einen nachgeschalteten Impulsformer 12, eine dem Impulsformer nachgeschaltete Endstufe 14, an deren Ausgang eine Sendespule angeschlossen ist, und einen Empfänger 18 auf. Eine Stromquelle 20 ist zur Stromversorgung der Schaltungs-

einrichtung mit dem Impulsgenerator 10, dem Impulsformer 12 und der Endstufe 14 verbunden. Der Impulsgenerator 10 ist ebenfalls mit der Endstufe 14 zur Taktsteuerung verbunden. An den Ausgängen des Empfängers sind Elektroden 22, 24 angeschlossen, die die Ankopplungseinrichtung bilden.

In dem Impulsgenerator 10 ist vorteilhaft ein Taktimpulsgenerator und ein Frequenzumsetzer enthalten, um Impulszüge variabler Frequenz erzeugen zu können. Der Impulsformer 12 ist vorgesehen, um die Höhe und/oder Breite und/oder die Flankensteilheit der von dem Impulsgenerator 10 abgegebenen Impulse zu ändern. Bevorzugt ist eine Änderung der Impulsbreite oder eine Änderung der Flankensteilheit der Rückflanke der von dem Impulsgenerator 10 abgegebenen Impulse. Die Endstufe 14 dient dazu, das Ausgangssignal vorzugsweise auf $7V_{SS}$ zu bringen. Es hat sich gezeigt, daß ein solches Signal zur Speisung der Sendespule 16 und auch zur Übertragung der Signale an den Empfänger 18 geeignet ist.

Fig. 2 zeigt die elektrische Schaltung des Empfängers von Fig. 1. Der Empfänger 18 weist eine Empfängerspule 30, einen dazu parallel geschalteten Kondensator 32 und eine zwischen dem einen Ende der Empfängerspule 30 und dem Kondensator 32 liegende Diode 34 auf. Die Empfängerspule 30 wird auf eine optimale Ankopplung zu der Sendespule 16 ausgelegt. Der Ausgang des Empfängers 18 ist mit den beiden Elektroden 22, 24 verbunden, die jeweils aus dünnen Goldplatten bestehen, die auf der Rückseite des augenprothesenartigen Körpers angebracht sind, wie noch beschrieben wird.

Die räumliche Anordnung der Bestandteile des Empfängers 18 in einem prothesenartigen Körper 40 ist in Fig. 3 gezeigt. Der Körper 40 hat auf seiner Rückseite, die dem Auge oder der Rückwand der Augenhöhle zugekehrt ist, zwei dünne Goldplatten, die die Elektroden 22, 24 bilden. Die Empfangsspule 30, der Kondensator 32 und die Diode 34 sind vollständig in den prothesenartigen Körper 40 eingegossen. Bei der Herstellung wer-

den zunächst diese Bauteile vergossen, wobei die Leiter, an denen die Elektroden angeschlossen werden, aus der Augenprothese herausgeführt sind. Nach Fertigstellung des Körpers 40 werden die Elektroden auf der Rückseite angebracht und mit den Leitern verbunden. Die Elektroden 22, 24 liegen dabei auf ihrer gesamten Oberfläche frei, so daß ein guter Kontakt zu dem Tränenwasser in der Augenhöhle oder über eine Flüssigkeit zu den Augenlidern hergestellt werden kann. Wie bereits erwähnt, sitzt der Körper 40 entweder in einer leeren Augenhöhle oder er kann, beispielsweise mit einem Klebeband, über dem geschlossenen Lid eines Auges befestigt werden. In beiden Fällen werden die an den Elektroden 22, 24 anstehenden Signale an die hinter dem Auge liegende Sehbahn angekoppelt.

In Fig. 4 ist der Körper 40 von unten gezeigt, wobei ersichtlich ist, daß die Elektroden 22, 24 im wesentlichen die gesamte Unterseite des Körpers 40 abdecken und nur einen engen Spalt 42 zwischen sich bilden. Es hat sich gezeigt, daß durch die flächige Ausführung der Elektroden 22, 24 eine befriedigende Ankopplung der Signale des Empfängers an die Sehbahn möglich ist. Bei der Ankopplung werden die Elektroden 22, 24 entweder von dem Tränenwasser des Patienten (bei in der Augenhöhle eingesetzter Prothese) oder von einer Flüssigkeit benetzt, die zwischen das Augenlid und den Körper 40 gebracht wird.

Fig. 5 zeigt eine andere Ausführung eines Empfängers, wie er mit der in Fig. 1 gezeigten Schaltung verwendet werden kann. Der Empfänger 50 weist eine Empfängerspule 52, einen dazu parallel geschalteten Kondensator 54 und eine zwischen dem einen Ende der Empfängerspule 52 und dem Kondensator 54 liegende Diode 56 auf. Die Empfängerspule 52 ist auf die Sendespule 16 abgestimmt, wobei bei optimaler Ankopplung $7V_{SS}$ an der Sendespule 16 genügen, um ein ausreichendes Stimulationssignal an den Elektroden 58, 60 zu erzeugen. Die Elektroden 58, 60 bestehen jeweils aus Golddrahtspiralen mit einer Querschnittsfläche von $0,09\text{cm}^2$, wobei die einzelnen Windungen der

Spirale eine lichte Weite von etwa 1 mm haben.

Die räumliche Anordnung der Bestandteile des Empfängers 50 in einem prothesenartigen Körper 62 ist in Fig. 6 gezeigt. Der Körper 62 hat auf seiner Rückseite, die dem Augenlid oder der Rückwand der Augenhöhle zugekehrt ist, eine Aushöhlung 64, in der die eine Ausgangselektrode 58 ringförmig angeordnet ist. Die Aushöhlung 64 ist durch eine Platte 66 aus porösem Material verschlossen. Die andere Ausgangselektrode 60 liegt in einem ringförmigen Hohlraum 68, der sich um die vollständig eingegossene Empfangsspule 52 erstreckt. Auch der Kondensator 54 und die Diode 56 sind vollständig in den prothesenartigen Körper 62 eingegossen. Nach Fertigstellung des Körpers 62 und nach Verschaltung und der Anordnung der Ausgangselektrode 60 wird der Hohlraum 68 durch ein Loch 70 angebohrt und mit Wasser gefüllt. Dann wird das Loch 70 wieder geschlossen, so daß keine Strömungsmittelverbindung zwischen dem Hohlraum 68 und der Aushöhlung 64 mehr besteht. Die Aushöhlung 64 wird mit einer dem Tränenwasser entsprechenden Flüssigkeit, beispielsweise Opprik, gefüllt, und die Platte 66 wird mit derselben Flüssigkeit getränkt. Wenn der Körper 62 in die Augenhöhle eingesetzt ist, wird die Flüssigkeit in der Aushöhlung 64 laufend durch das Tränenwasser ersetzt. Wenn der Körper 62 auf das Augenlid aufgesetzt wird, wird die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit von außen ersetzt. In jedem Fall gelangen die Ausgangssignale des Empfängers 50 auf diese Weise zur Sehbahn.

Fig. 7 zeigt das Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stimulationsgerätes. Die Schaltungseinrichtung weist einen Impulsgenerator 80, einen nachgeschalteten Impulsformer 82 und eine diesem nachgeschaltete Endstufe 84 auf. Die Stromversorgung der Schaltung erfolgt durch eine Stromquelle 86, die mit dem Impulsgenerator 80, dem Impulsformer 82 und der Endstufe 84 verbunden ist. Der Impulsgenerator 80 ist zur Taktsteuerung mit der Endstufe 84 verbunden. Die Funktion dieser Schaltungsteile ist ähnlich

wie bei der Schaltung von Fig. 1. Am Ausgang der Endstufe 84 sind jedoch die plattenförmigen Elektroden 88, 90 direkt angeschlossen, so daß der bei der oben beschriebenen Schaltung auftretende Verlust zwischen Sender und Empfänger hier entfällt. Daher ist die Ausgangsleistung der Endstufe 84 entsprechend herabzusetzen, damit das Stimulationssignal nach Übertragung an die Sehbahn in dem physiologisch erforderlichen Rahmen bleibt.

Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung von Teilen des Stimulationsgerätes und von einem Teil des Auges des Patienten. Die Teile der Schaltungseinrichtung, nämlich die Stromquelle 86, der Impulsgenerator 80, der Impulsformer 82 und die Endstufe 84 sind auf einem brillenartigen Gestell 92 angeordnet, von dem ein Teil des Bügels 94 und ein Teil des vorderen Rahmens 96 dargestellt ist. Die Einheiten 80, 82, 84 und deren Verbindung mit der Stromquelle 86 sind nur schematisch dargestellt. Die Elektroden 88, 90 sind über Drähte 98, 100 mit der Endstufe 94 verbunden. Die Elektroden 88, 90 sind auf einem starren Kunststoffkörper 102 befestigt, der in einer Gummischale 104 eingebettet ist, die sich an die Außenseite des Augenlides 106 anschmiegt. Der Körper 102 wird an einem Umfangsrand 108 in der Schale 104 gehalten. Die Schale 104 wird ihrerseits durch einen Balg 110 federnd an dem Brillenrahmen 96 gehalten, wobei der Balg an einem Ende über einen zylindrischen Ansatz der Schale 104 und am anderen Ende über einen Ringwulst 112 an dem Brillenrahmen 96 befestigt ist. Wenn der Patient das Brillengestell mit dem Stimulationsgerät aufsetzt, werden die Elektroden 88, 90 unter der Wirkung des Balges 110 federnd gegen das Augenlid 106 gedrückt, so daß eine Ankopplung der Signale über das Augenlid 106 an das Auge 114 und den Sehnerv 116 erfolgen kann. Zur Verbesserung der Ankopplung kann die Außenseite der Elektroden 88, 90 bzw. die Augenschale 104 befeuchtet werden.

Ansprüche

1. Stimulationsgerät zur Verbesserung des Sehvermögens von Sehbehinderten,

gekennzeichnet durch

- a) eine Schaltungseinrichtung (10,80) zur Erzeugung von elektrischen Wechselstrom- oder Mischstrom-Stimulations-Signalen, die nach Ankopplung an die Sehbahn in Spannung und Strom in etwa den elektrischen Signalen entsprechen, die bei einem gesunden Auge während des Sehprozesses über den Sehnerv an das Sehzentrum geleitet werden, und durch
- b) eine mit der Schaltungseinrichtung verbundene Ankopplungseinrichtung mit zwei Ausgangselektroden (22,24; 58,60; 88,90), mit der die Stimulations-Signale vom Auge her an die Sehbahn ankoppelbar sind.

2. Stimulationsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungseinrichtung einen Impulsgenerator (10,80) aufweist.

3. Stimulationsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsgenerator (10,80) einen Taktimpulsgenerator und einen Frequenzumsetzer aufweist.

4. Stimulationsgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenzumsetzung in dem Frequenzumsetzer variabel einstellbar ist.

5. Stimulationsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungseinrichtung zusätzlich einen Impulsformer (12,82) aufweist, mit dem Höhe



und/oder Breite und/oder die Flankensteilheit der von dem Impulsgenerator (10,80) abgegebenen Impulse einstellbar ist.

6. Stimulationsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungseinrichtung eine in der Nähe des Auges angeordnete Sendeantenne (16) und einen auf das elektromagnetische Feld der Sendeantenne ansprechenden, an dem Auge angeordneten Empfänger (18; 50) aufweist, an den die Ankopplungseinrichtung angeschlossen ist.

7. Stimulationsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeantenne (16) eine Spule aufweist.

8. Stimulationsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger eine Spule (30,52), einen dazu parallel geschalteten Kondensator (32,54) und eine zwischen dem einen Ende der Spule und dem Kondensator liegende Diode (34,56) aufweist.

9. Stimulationsgerät nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Ausgangselektrode (24,60) an dem einen Ende der Spule und die andere Ausgangselektrode (22,58) an dem Verbindungspunkt zwischen dem Kondensator und der Diode angeschlossen ist.

10. Stimulationsgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangselektroden (58,60) als Spiralen ausgebildet sind.

11. Stimulationsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger in einem augenprothesenähnlichen Körper (40,62) untergebracht ist, wobei die Ausgangselektroden (58,60) über den Kontakt mit dem geschlossenen Augenlid oder mit der Augenhöhlenrückwand und dadurch mit der Sehbahn koppelbar sind.

12. Stimulationsgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger und eine Ausgangselektrode (60) in dem augenprothesenähnlichen Körper eingekapselt sind, und daß die andere Ausgangselektrode (58) auf der der Augenhöhlenrückwand zugewandten Seite des Körpers derart angeordnet ist, daß sie über einen Flüssigkeitskontakt mit dem geschlossenen Augenlid oder mit der Augenhöhlenrückwand koppelbar ist.

13. Stimulationsgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Ausgangselektrode (58) in einer Aushöhlung des Körpers liegt, die durch eine Platte (66) aus porösem Material verschlossen ist.

14. Stimulationsgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die eingekapselte Ausgangselektrode (60) ebenfalls in eine leitende Flüssigkeit, insbesondere Wasser, eingebettet ist.

15. Stimulationsgerät nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangselektroden (22,24) auf der Rückseite eines augenprothesenähnlichen Körpers angeordnet sind, wobei sie über den Kontakt mit dem geschlossenen Augenlid oder mit der Augenhöhlenrückwand und dadurch mit der Sehbahn koppelbar sind.

16. Stimulationsgerät für Patienten, bei denen ein Augapfel entfernt ist, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der augenprothesenähnliche Körper (40,62) in die leere Augenhöhle einsetzbar ist.

17. Stimulationsgerät für Patienten, bei denen beide Augäpfel vorhanden sind, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der augenprothesenähnliche Körper (40,62) auf das über dem Augapfel geschlossene Lid aufsetzbar ist.

18. Stimulationsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Schaltungseinrichtung auf einem brillenähnlichen Gestell (92) angeordnet ist, welches wie eine Brille tragbar ist.
19. Stimulationsgerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (88,90) auf einem plattenförmigen Körper (102) angeordnet sind, der durch ein federndes Element (110) an dem Brillengestell befestigt ist, so daß der Körper bei aufgesetztem Brillengestell durch das federnde Element gegen das geschlossene Augenlid gedrückt wird, wobei die Elektroden durch den Kontakt mit dem geschlossenen Augenlid und dadurch mit der Sehbahn koppelbar sind.
20. Stimulationsgerät nach Anspruch 15 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangselektroden (22,24) dünne Metallplatten sind.
21. Stimulationsgerät nach Anspruch 10 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (22,24; 58,60; 88,90) aus Gold bestehen.
22. Stimulationsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal an den Ausgangselektroden etwa 0,0075 mA und 0,5 V aufweist.

1/4

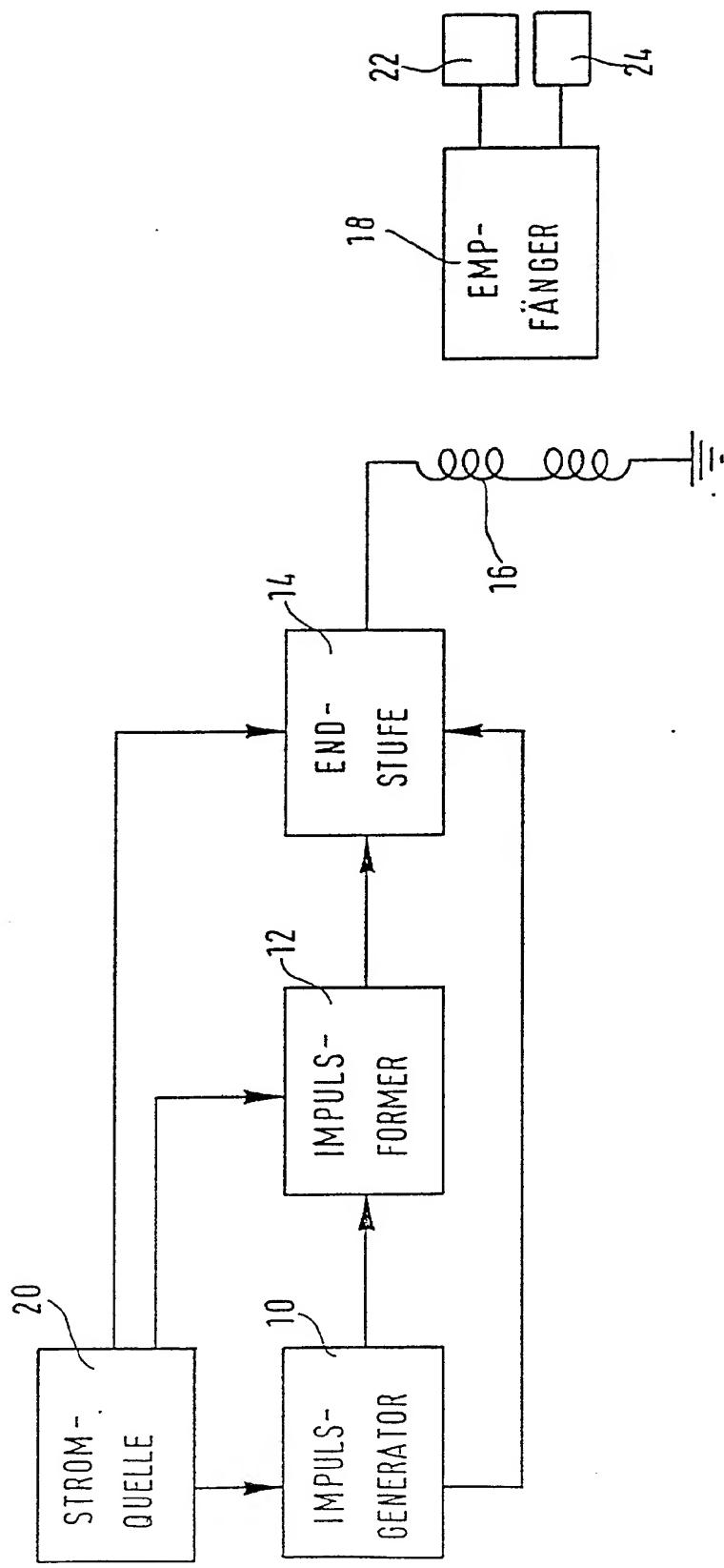


Fig. 1

2/4

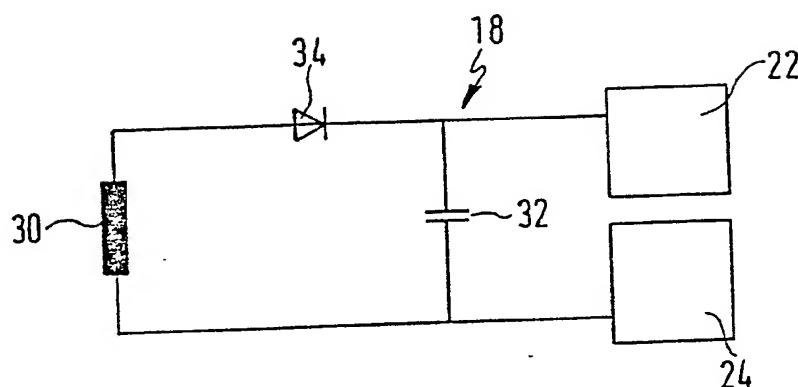


Fig.2

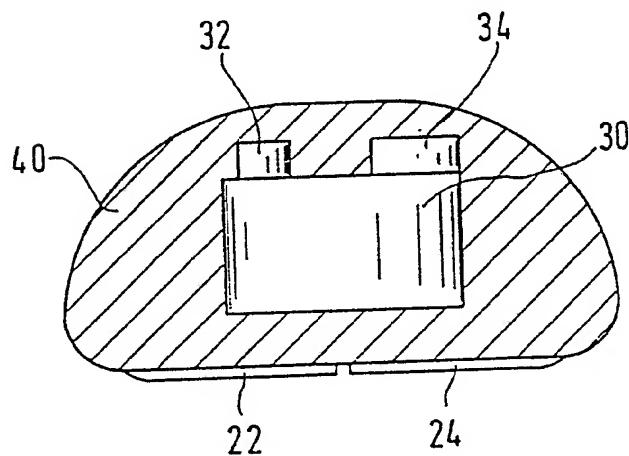


Fig.3

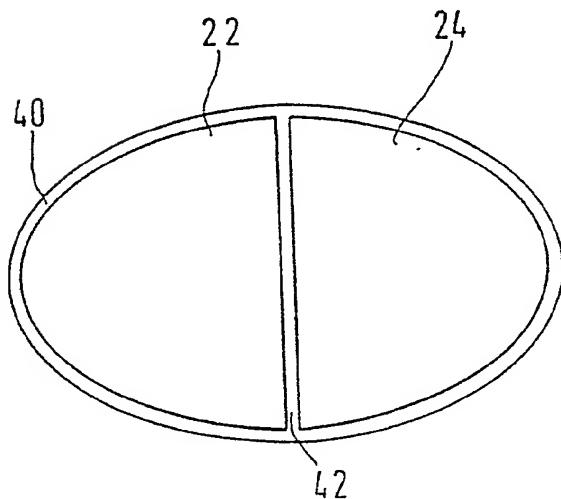


Fig.4

3/4

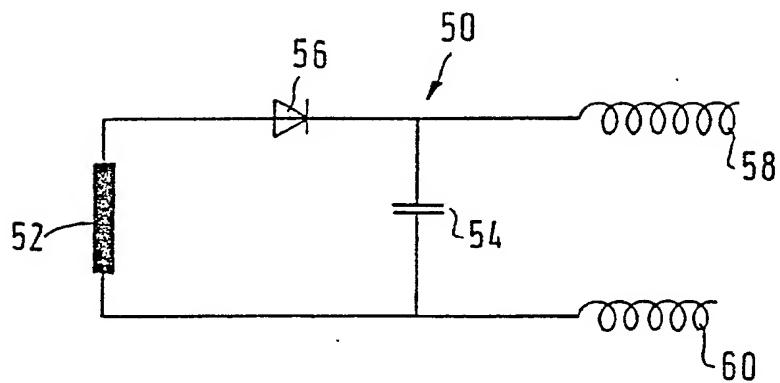


Fig.5

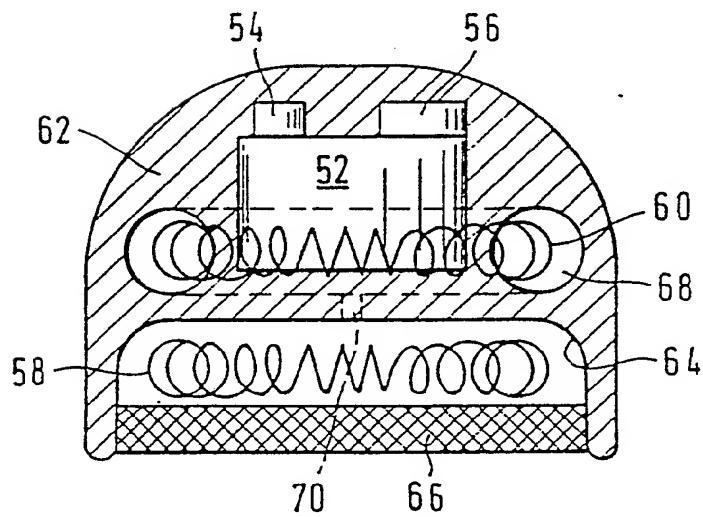


Fig.6

4/4

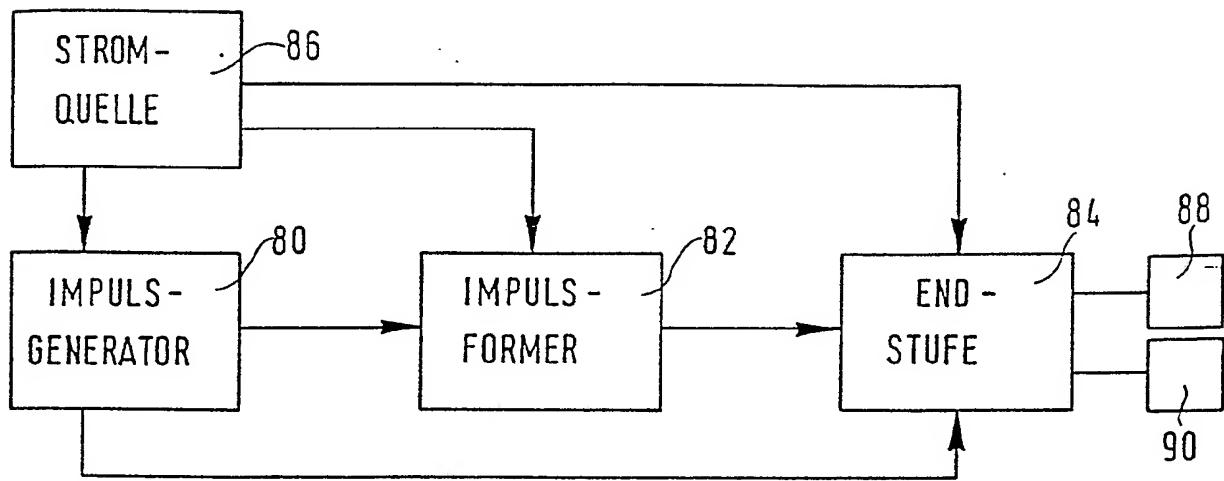


Fig.7

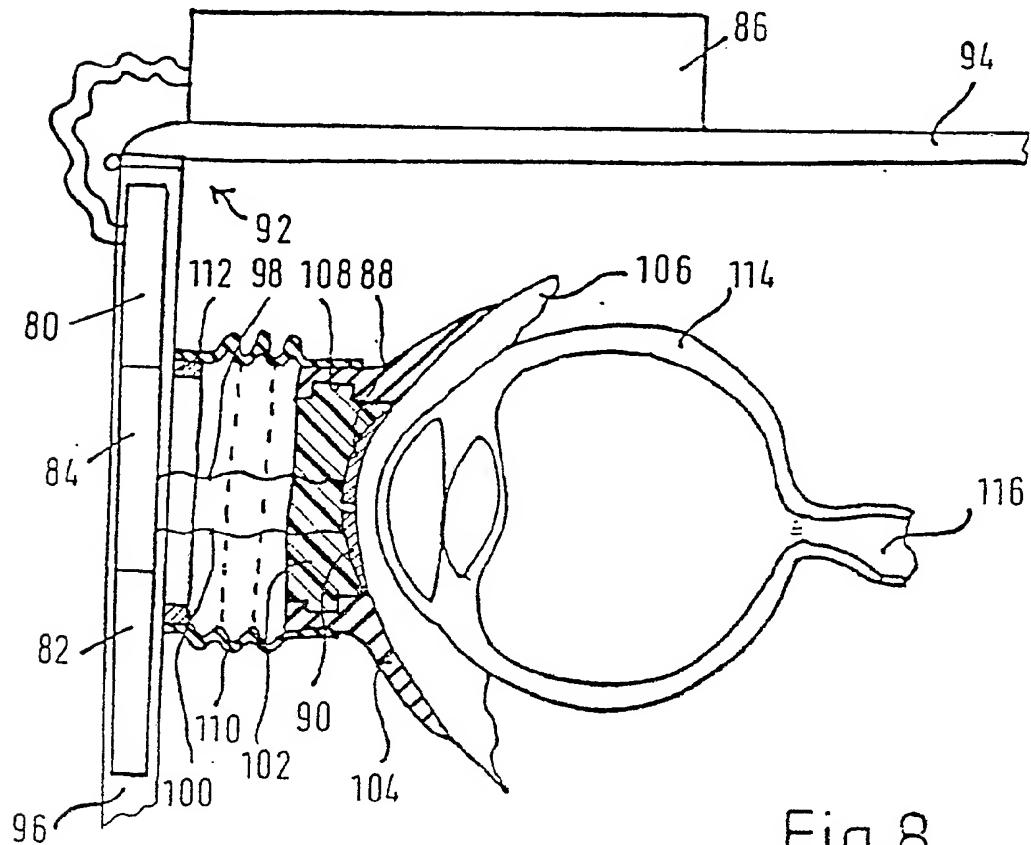


Fig.8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 80/00179

I. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)³

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC

Int.Cl.³: A 61 F 9/08; A 61 N 1/36

II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete

Recherchierte Mindestprüfstoff⁴

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbola
Int.Cl. ³	A 61 F; A 61 N

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁵

III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴

Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁸ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
	US, A, 4167189, veröffentlicht am 11. September 1979, siehe Spalte 4, Zeile 67 bis Spalte 7, Zeile 41, Agency of Industrial Science and Technology --	1,2,3,5
	FR, A, 2385387, veröffentlicht am 27. Oktober 1978, siehe Seite 5, Zeile 4 bis Seite 6, Zeile 10, Stover Übereinstimmend mit DE, A, 2714667	1,6,7,8-14, 16

+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen:¹⁵

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert
 "E" früher Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist
 "L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist
 "T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Internationalen Recherche²

27. Februar 1981

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts²

20. März 1981

Internationale Recherchenbehörde¹

EUROPAISCHES PATENTAMT

Unterschrift des bevollmächtigten Beauftragten²⁰

G.L.M.KRUYDENBERG

G.L.M.Kruidenberg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE80/00179

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl. ³ : A61F 9/08; A61N 1/36

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁴

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ³	A61F ; A61N
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵	

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴

Category ⁶	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
	US, A, 4167189, published on 11 September 1979, see column 4, line 67 to column 7, line 41, Agency of Industrial Science and Technology	1, 2, 3, 5
	FR, A, 2385387, published on 27 October 1978, see page 5, line 4 to page 6, line 10, Stover corresponding to DE, A, 2714667	1, 6, 7, 8-14, 16

* Special categories of cited documents: ¹⁵

- "A" document defining the general state of the art
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed

"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹

27 February 1981 (27.02.81)

Date of Mailing of this International Search Report ²⁰

20 March 1981 (20.03.81)

International Searching Authority ¹

European Patent Office

Signature of Authorized Officer ²⁰